

Unilever reference: RDK/F3332(C)**RUSSIAN PATENT APPLICATION No. 94 / 011,666 A1****DOMESTIC CRYOGENIC SYSTEM**

21    Application No.:                    94 / 00,666 / 13  
22    Filing date:                        31 March 1994  
51    International Classification<sup>5</sup>: F 25 D 11/00  
43    Date of publication:               10 March 1996  
      Published in:                    Russian Patent Gazette No. 7 for 1996  
72    Inventor:                          I.M. Virshubskiy  
71    Applicant:                         KriEko Ltd.  
54    Title:                                Domestic cryogenic system

**57    Abstract**

The invention relates to the field of refrigeration technology, and specifically to domestic cryogenic systems (refrigerators and air conditioners), operating with forced air circulation in the cooled space. The aim of the invention is to improve the consumer-friendly properties of the system and reduce its material requirements and manufacturing cost. For this purpose, the domestic cryogenic system according to the invention comprises a thermally insulated compartment, a refrigeration unit with an evaporator and a fan, a set of air distribution panels that are fitted with louvre-type slits and are arranged along the walls, with the formation of vertical ducts for the passage of cold and hot air, and which communicate with the area where the evaporator is located. The thermally insulated compartment is made up of a number of standardized detachable stand-alone modules made of a hard heat-insulating material. The number of these modules and hence the overall useful volume of the system can be varied according to the consumer's requirements. The modules are detachably connected with each other and with the refrigerating unit, which is also made in the form of a standardized stand-alone module, this connection being achieved with the aid of common air ducts for the passage of cold and warm air, as

well as with the aid of sealing elements. The refrigerating agent used may be a non-azeotropic mixture of refrigerants. One of the modules is constructed as an air distributor, so the domestic cryogenic system according to the invention can also be used as an air conditioner. The present invention therefore offers a novel appliance that permits the variation of the useful volume of the system according to the consumer's requirements and increases its functional possibilities.

### Description

The present invention relates to the field of refrigerating technology and specifically to an appliance that can be used both as a household refrigerator operating with forced air circulation in the refrigerated space, and as an air conditioner for use in the home.

Domestic refrigerators with forced air circulation are already known, examples being the appliances made by the Tomba Company in Japan and the Caldecott Company in the USA, and small refrigerating units and transport-type refrigerated units are also known.

(See A. V. Vukov: *Pishchevaya promyshlennost'* - *Spravoshnik* [= "Food Industry Manual", Moscow, 1978, pp. 54-56].

These appliances share the following features:

- presence of a fan and air ducts
- a ribbed evaporator and a fan mounted outside the useful space of the compartment
- the fan by the air ducts supplies the compartment with cold air
- an air distribution system is provided to ensure the required temperature in the compartment.

The main advantage of these household refrigerators lies in the complete elimination of ice deposited on the food products and the walls of the compartment. The fact is that the moisture contained in the air settles on the finned evaporator, which is separated from the main space of the compartment by a partition, this compartment being supplied with dry cold air. The warming of the evaporator in the case of defrosting does not have much effect on the air temperature in the

compartments or on the temperature of the frozen food products. This makes it possible to carry out automatic defrosting several times a day without removing the frozen food products from the low-temperature compartment, i.e. the freezer. This improves the preservation of the frozen food products in the refrigerator and reduces the losses in them. It also makes it unnecessary to use extra electrical power to drive the compressor of the refrigeration unit in order to re-freeze the compartment and the food products in it after thawing.

The refrigerator that is the closest to the subject of the present invention is one described in Soviet Patent No. 943,501, with international classification F 25 D 17/06. This refrigerator has a thermally insulated compartment, a refrigerating unit with an evaporator and a fan, and a set of air distribution panels which have openings and are arranged along the walls, with the formation of vertical ducts for the passage of cold air, these ducts communicating with the area where the evaporator is located.

However, this refrigerator suffers from the disadvantages listed below.

- The size of the useful space of the refrigerator is fixed, and so is the ratio between the low-temperature chamber (the freezer compartment) and the medium-temperature chamber (the chilling compartment), so it is not possible to alter these parameters according to the consumer's requirements. For this reason, several series of refrigerators with variously large useful spaces have to be manufactured.
- Refrigerators of this type have a considerable material requirement, because the thermally insulated compartments have the same shell or casing, generally made of metal.
- The manufacturer has to make a fairly large range of refrigerators differing in the size of the compartment, which increases the manufacturing cost and therefore the price.
- The cost of the refrigerating unit itself represents 20-30% of the total cost of the refrigerator, so that a limitation at the top end of the range of cryogenic

capacity cannot increase considerably the cost of refrigerators (other conditions being equal), and in view of the increase of their output (instead of small refrigerators), the effect of this factor is reduced<sup>1</sup>.

- 50% of the transport of a household refrigerators and air conditioners from the factory to the home is accounted for by the transport of empty space (air) in the thermally insulated compartment, which increases the overall cost of transport.
- Making household refrigerators and home air conditioner units separately is a duplication of the cryogenic equipment, which reduces their suitability in the case of limited living space in the home and raises their acquisition cost.

The aim of the present invention is therefore to make domestic cryogenic systems more consumer-friendly and reduce their material requirement and manufacturing cost.

This aim is achieved according to the present invention with the aid of a domestic cryogenic system that has a thermally insulated compartment, a refrigerating unit with an evaporator and a fan, a set of air distribution panels that are fitted with louvre-type slits and are arranged on the walls of the thermally insulated compartment, with the formation of vertical air ducts for the passage of cold and hot air, and which communicate with the area where the evaporator is located. The thermally insulated compartment is made up of a number of detachable stand-alone modules, each of which is fitted with its own door. The modules are connected with one another and with the refrigerating unit, which is also made in the form of a separate module, this connection being achieved by the use of common or shared air ducts for the passage of cold and hot air, and by means of sealing elements.

---

<sup>1</sup> Translator's note: This argument is not clear to me

A non-azeotropic mixture of refrigerants can be used as the cryogenic agent in the refrigerating unit. The number of vertical ducts for the passage of cold air, which are connected to different regions of the evaporator, is twice the number of available temperature levels of refrigeration.

Each individual module comprises a set of external air-distribution panels for the output of cold air and the intake of warm air from the room, in which case, the cryogenic system can also be used as an air conditioning unit.

Such domestic cryogenic systems have a number of advantages, which are characteristic of units operating with forced air circulation and which enable us to obtain a novel technical effect by making it possible to alter the useful size of the system and to increase its functional capabilities. These advantages are listed below.

- By changing the number of modules, the consumer can compose the refrigerator to suit his or her requirements so that it has the required space both for the whole system and for the separate thermally insulated compartments. In addition, the ratio between the space in the low-temperature compartment and that in the medium-temperature compartment can be altered during use, e.g. to suit the amount of food products placed in the freezer and the chilling chamber of the refrigerator.
- Configuring the household refrigerator in such a way as to suit the actual requirements of its user means that the overall amount of material needed for making the unit can be reduced.
- The manufacturer can now specialize in the production of standard refrigerating units only, while leaving the production of thermally insulated compartments to specialized manufacturers, thereby considerably reducing the cost of storage and transport.
- The fact that each module has its own door means that the heat losses on opening the refrigerator can be reduced, and so can therefore be the load

on the compressor and the consumption of electricity.

The use of a non-azeotropic mixture of refrigerants, such as Refrigerating Agent R 601 (P 12 - P 22 - P 142) TU 6-02-1226-82, as the cryogenic agent in the system according to the invention makes it possible to improve the consumer-friendly characteristics of the household refrigerator considerably, as well as making it easier to use it in the home.

*(See T.S. Dremmikh, L.B. Silina and L.I. Il'chenko: Eksperimental'noe issledovanie svoystv' rastvora masla KhF-12-16 i khaldagenta P 601 [Experimental investigations of the solution of KhF-12-16 oil and the refrigerating agent R 601]. Journal reference: Kholodil'naya tekhnika [= Refrigeration Technology], No. 1 (1984), pages 18-20).*

Since such a refrigerating agent boils over a wide temperature range, we can separate the streams of cold air in the thermally insulated compartment at a temperature that is optimum for each space. This prevents the food products such as fruit and vegetables from freezing in the medium-temperature compartment. It also makes it easier to use the household refrigerator, owing to the presence of independent air streams, and enables us to reduce the power consumption by using the best refrigerant, with the optimum amount of individual components in it. According to the present invention, the number of vertical ducts for the passage of cold air, which communicate with the area where the evaporator is located, is twice the number of temperature levels involved in the refrigeration.

The presence of separate vertical ducts communicating with their own area of the evaporator makes it possible to construct an individual module in the form of an air conditioner. In this case, the air distribution panels with their slits are arranged outside, with an outlet of cold air into the room and an inlet of warm air from the room.

This arrangement prevents the duplication of cryogenic systems and increases the functional capabilities of the components, such as compressors and heat exchangers, for example, so that less material is needed, the manufacturing cost is

reduced, and the consumer-friendly properties of the domestic cryogenic system are improved.

An examination of the technical solutions according to the prior art does not reveal any equipment with similar characteristics, so the solution proposed in the present patent has both novelty and inventive level, in that it can improve the consumer-friendly properties of domestic cryogenic systems and reduce their material requirements and manufacturing cost, thereby also reducing their price.

Figs. 1-3 show the domestic cryogenic system according to the present invention, corresponding to Claims 1-3, respectively, illustrating both the overall view of the cryogenic system and its variants.

Fig. 1 shows the domestic cryogenic system according to the invention. It consists of three separate modules, namely a refrigerating unit 1, a low-temperature compartment (freezer) 2 and a medium-temperature compartment 3 (chilling compartment). It is also fitted with a cover plate 4. The refrigerating unit 1, the low-temperature compartment 2 and the medium-temperature compartment 3 are placed on top of one another and are connected with one another by common ducts for the passage of cold air 5 and for the passage of warm air 6, as well as being also connected by sealing elements 7.

The refrigerating unit 1 in turn comprises a compressor 8, a condenser 9, a flow-regulating tube 10, a finned evaporator 11, and a fan 12, which is connected to the air ducts 5 and 6 with the aid of air pipes. The refrigerating unit 1 also comprises a fan 13 for the removal of heat from the condenser 9.

The module for the thermally insulated compartment is constructed from a shell or casing 14 made of a hard thermal insulator, such as a glass/spheroplastic composite, for example. It is fitted with air ducts 5 and 6 and air distribution panels 15 and 16, mounted on them, the said panels having louver-like slits for the passage of air. The door 17 is made of a heat-insulating material and is fitted with a seal 18; the movement of the door 17 is limited by the use of curved braces

19, which are connected to the air distribution panels 15 and 16 having louvre-type slits and which close the air ducts 5 and 6 when the door 17 is opened.

Fig. 2 shows the refrigerating unit 1 of the domestic cryogenic system according to Claim 2 of the present invention. The refrigerating unit 1 comprises a compressor 8, a condenser 9, a flow-regulating tube 10 and a fan 12, corresponding to items 20 and 21 in Fig. 1. In this case, the fans 20 and 21 are connected - by means of the air pipes - with the channels 22 and 23 for the passage of air and with different regions of the finned evaporator - in the present case, with the regions 24 and 25, using in this case two air pipes for connection with the vertical channels for the passage of cold air 26 and 27.

Fig. 3 shows a free-standing module 28 of the domestic cryogenic system according to Claim 3. It is made in the form of an air conditioning unit and comprises external air distribution panels 29 and 30 with louvre-type slits, connected to the ducts 5 and 6 for the passage of cold air and warm air.

The domestic cryogenic system according to Claim 1 functions in the following way. The required number of detachable modules, e.g. two or three, are mounted on the refrigerating unit 1 and are closed at the top with a cover 4. All the modules are connected with one another with the aid of shared or common air ducts for the passage of cold air 5 and warm air 6, using a tenon-and-mortise type joint and sealing elements 7.

When the refrigerating unit 1 is switched on, the compressor 9 begins to compress the vapours of the cryogenic agent, after which the condenser 9 condenses them. The heat of condensation can be educted both by convection and by the forced air stream produced by the fan 13, which is controlled by the flow-regulating tube 10. The liquid/vapour mixture, which is at a low temperature and a low pressure, is evaporated in the finned evaporator 11, and is returned from there to the intake of the compressor 8. The fan 12 forces the air that has been cooled in the finned evaporator 12 into the common air duct 5 and from there into the thermally insulated compartments 2 and 3 via the air distribution panels 16. In these compartments, the external heat leaking in through the shell 14 and the heat

released by the food products that are being chilled are removed. The thawed air is removed through the air distribution panels 16 and the air duct 6 and is returned to the finned evaporator 11.

The proposed domestic cryogenic system according to Claim 2 operates as described below. A low-temperature compartment and a medium-temperature compartment, which constitute two separate modules, are mounted on the refrigerating unit 1 and are closed with a cover 4 at the top. These modules are connected with one another with the aid of the common ducts for the passage of cold air 26 and 27 and ducts for the passage of thawed air 22 and 23, as well with the aid of sealing elements 7. The number of vertical ducts for the passage of cold air (in this case, 26 and 27) is equal to the number of temperature levels involved.

When the refrigerating unit 1 is switched on, the compressor 8 compresses the vapours of the cryogenic agent, which is a non-azeotropic mixture of refrigerants, such as for example freon R 501<sup>2</sup> (P 12 - P22 - P 142) TU 6-02-1226-82. The vapours are then condensed in the condenser 9 and controlled by the flow-regulating tube 10. The liquid/vapour mixture is evaporated downstream of the flow-regulating tube 10 in the various regions of the finned evaporator, i.e. in the low-temperature region 24 and the medium-temperature region 25, from where it is returned to the intake of the compressor 8. The air that has been cooled in the low-temperature region 24 of the finned evaporator is forced by the fan 20 into the air channel 26. It is then passed from there into the thermally insulated low-temperature module (e.g. into compartment 2) of the domestic cryogenic system, while the air that has been cooled in the medium-temperature region 25 of the finned evaporator 11 is forced by the fan 21 through the air channel 27 into the medium-temperature module (e.g. compartment 3). The air is distributed in the compartments in the same way as in the case described above in connection with Claim 1.

---

<sup>2</sup> Translator's note: It was "R 601" before

The proposed stand-alone module 28 of the domestic cryogenic system according to Claim 3 is constructed in the form of an air conditioning unit, which operates as described below. The treated air that is introduced along the air duct 5 for the passage of cold air, and which is conveyed through the external air distribution panel 29 with louvre-type slits, is passed into the room in the home to ensure the required temperature and humidity there. The warm air collected from the room through the external air distribution panel 30 with louvre-type slits and along the air duct 6 for the passage of warm air is passed into the refrigerating unit 1 for chilling.

An examination of the proposed construction of the domestic cryogenic system shows that this technical solution improves the consumer-friendly properties of such an appliance and reduces its material requirements and manufacturing cost, so it provides substantial social and economic benefits.

signed by

Prof. I.M. Virshubskiy

Director

Rubber stamp of the establishment

**Claims**

1. Domestic cryogenic system comprising a thermally insulated compartment, a refrigerating unit, at least one evaporator with a fan, a set of air distribution panels that are fitted with louvre-type slits and are arranged on the walls of the thermally insulated compartment with the formation of vertical ducts for the passage of cold and warm air, which communicate with the space where the evaporator is located, characterized in that the thermally insulated compartment is made up of a number of detachable stand-alone modules, which are connected with one another and with the refrigerating unit, also made in the form of a separate module, this connection being achieved with the aid of common ducts for the passage of cold and warm air, as well as by means of sealing elements.
2. Domestic cryogenic system as in Claim 1, characterized in that, the cryogenic agent used is a non-azeotropic mixture of refrigerants, the number of vertical ducts for the passage of cold air that communicates with various regions of the evaporator is twice the number of available temperature levels of the refrigeration.
3. Domestic cryogenic system as in Claim 2, characterized in that the separate module comprises external air distribution panels for the exit of cold air and the inlet of warm air from the room in the home.

signed by

Prof. I.M. Virshubskiy

Director

Rubber stamp of the establishment

**Key to Figs. 1-3**

- 1 - refrigerating unit
- 2 - low-temperature compartment
- 3 - medium-temperature compartment
- 4 - cover
- 5 - common or shared duct for cold air
- 6 - common or shared duct for hot air
- 7 - sealing element
- 8 - compressor
- 9 - condenser
- 10 - flow-regulating tube
- 11 - finned evaporator
- 12 - fan
- 13 - fan
- 14 - shell
- 15 - air distribution channel with louvre slits
- 16 - air distribution channel with louvre slits
- 17 - door
- 18 - seal
- 19 - curved braces
- 20 - fan
- 21 - fan
- 22 - channel
- 23 - channel
- 24 - low-temperature region of the evaporator
- 25 - medium temperature region of the evaporator
- 26 - vertical channel for cold air
- 27 - vertical channel for cold air
- 28 - stand-alone module
- 29 - external air distribution panel with louvre-type slits
- 30 - external air distribution panel with louvre-type slits

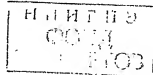
**Captions**

The captions in Fig. 3 are as follows:

On the left: Cold air flowing into the room

On the right: Air collected from the room

**PLEASE SEE FIGS. 1-3 IN THE RUSSIAN ORIGINAL**



Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЗАЯВКЕ

1

(21) 94011666/13 (22) 31.03.94

(43) 10.03.96 Бюл. № 7

(72) **Виршубский И.М. (UA)**

(71) Общество с ограниченной ответственностью малое предприятие - Фирма "Кри-ЭКо" (UA)

(54) БЫТОВОЙ ХОЛОДОПРОИЗВОДЯЩИЙ КОМПЛЕКС

(57) Бытовой холодильнопроизводящий комплекс относится к холодильной технике, а именно к бытовым холодильникам с принудительной циркуляцией воздуха в охлажденном объеме. Решается задача улучшения потребительских свойств комплекса, снижения материало- и энергозатрат на производство за счет использования в бытовом холодильнопроизводящем комплексе, имеющем теплоизолированную камеру, холодильный агрегат с испарителем и вентилятором, воздухомраспределительные панели с жалюзиными отверстиями, установленные вдоль стенок с образованием вертикальных каналов для прохода охлажденного и теплого воздуха, сообщенных с зоной размещения испарителя, теплоизолированная камера на-

2

брана из нескольких самостоятельных унифицированных съемных модулей, выполненных из жесткого теплоизоляционного материала. Количество модулей, а следовательно, и полезный объем комплекса может изменяться по желанию потребителя. Модули соединены разъемно между собой и холодоносным агрегатом, который выполнен также в виде отдельного унифицированного модуля, посредством общих каналов для прохода охлажденного и теплого воздуха духа из уплотнительных элементов. В качестве рабочего вещества холодоносного агрегата может использоваться незаэотропная смесь хладонов. Один из модулей конструктивно выполнен как воздухораспределитель, поэтому холодопроизводящий комплекс может быть использован в качестве кондиционера. В случае осуществления изобретения может быть получен новый технический результат: - изменение, по усмотрению потребителя, полезного объема комплекса; - расширение функциональных возможностей комплекса. 1 с. 2 з.п. ф-лы.

RU      94011666      AI

A1

94011666

2U

## БЫТОВОЙ ХОЛОДОПРОИЗВОДИЩИЙ КОМПЛЕКС

Изобретение относится к холодильной технике, а более конкретно - к устройству предназначенных для использования в быту холодильников с принудительной циркуляцией воздуха в охлаждаемом объеме и кондиционеров воздуха.

Известны бытовые холодильники с принудительной циркуляцией воздуха, например фирмы "ТОМБА" (Япония) и фирмы "КОЛДЕПОТ" (США)/ Малые холодильные установки и холодильный транспорт. Справочник /Под.ред. А.В. Быкова - М.:Пищевая промышленность, 1978-С 54-56/. Общие признаки холодильников такого типа :наличие вентилятора и воздушных каналов ; ребристый испаритель и вентилятор находятся вне полезного объема камеры; вентилятор по каналам подает холодный воздух в камеру ; для обеспечения необходимых значений температур в камере имеется воздухо-распределительная система.

Основным достоинством такого типа бытовых холодильников является полное устранение оседания инея на продуктах и стенках камеры. Влага, содержащаяся в воздухе, выпадает на ребристом испарителе, отделенном перегородкой от основного объема камеры, в которую поступает сухой охлажденный воздух. Обогрев испарителя при оттаивании мало влияет на температуру воздуха в камере и температуру замороженных продуктов. Поэтому становится возможным проводить автоматическое оттаивание несколько раз в сутки, не вынимая замороженные продукты из низкотемпературной камеры. Это улучшает режим хранения охлажденной продукции в холодильнике, снижает ее потери, а также исключает дополнительный расход электроэнергии на привод компрессора холодильного агрегата, вызванный необходимостью захлаживания камеры (отделения) и хранимых в нем продуктов после оттайки.

В качестве прототипа выбран холодильник по а.с. СССР № 943501 F 25 Д17/06, содержащий теплоизолированную камеру, холодильный агрегат с испарителем и вентилятором, воздухораспределительные панели с отверстиями, установленными вдоль стенок с образованием вертикальных каналов для прохода охлажденного воздуха, сообщенных с зоной размещения испарителя.

Недостатками холодильников такого типа являются:

- фиксированный полезный объем холодильника, а также отношение объемов низко- и среднетемпературных камер, не дают возможность менять эти параметры по желанию потребителя и приводит к необходимости выпуска типоразмерного ряда холодильников с различными значениями полезного объема;
- значительная материалоемкость холодильника ввиду того, что термоизолированные камеры (камера) имеют общий (обычно металлический) корпус;
- необходимость выпуска предприятиями достаточно широкой номенклатуры холодильников с различным объемом камер приводит, к росту производственных затрат, а значит и стоимости холодильников;
- стоимость холодильного агрегата составляет 20...30% от стоимости холодильника и поэтому сокращение типоразмеров в сторону большей холодопроизводительности не может существенно увеличить, при прочих равных условиях, стоимость холодильников, а с учетом увеличения их производства (взамен малых машин) влияние этого фактора снижается;
- перевозка бытовых холодильников от мест их производства к месту потребления является на 50% перевозкой "воздуха" теплоизолированных камер, что увеличивает транспортные расходы;
- раздельное производство бытовых холодильников и кондиционеров приводит к дублированию их холодопроизводящих агрегатов, что ухудшает их приспособляемость к условиям ограниченности жилой площади квартир и росту расходов на их приобретение.

свойств бытовых холодопроизводящих комплексов, снижение материало-емкости и производственных затрат на их изготовление.

Для решения указанной задачи в бытовом холодопроизводящем комплексе, имеющем теплоизолированную камеру, холодильный агрегат с испарителем и вентилятором, воздухораспределительные панели с жалюзными отверстиями, установленные на стенках теплоизолированной камеры с образованием вертикальных каналов для прохода охлажденного и теплого воздуха, сообщенных с задней частью помещения испарителя, тепло-изолированная камера составлена из нескольких самостоятельных съемных модулей. Каждый модуль снабжен собственной дверцей. Модули соединены между собой и с холодильным агрегатом, также выполняемом в виде отдельного модуля, посредством общих каналов для прохода охлажденного и теплого воздуха и уплотнительных элементов.

В качестве рабочего агента холодильного агрегата использована неазеотропная смесь хладонов, при этом количество вертикальных каналов для прохода охлажденного воздуха, сообщенных с разделенными зонами испарителя, равно удвоенному количеству температурных уровней охлаждения.

Отдельный модуль содержит внешние воздухораспределительные панели для выпуска холодного и забора теплого воздуха из помещения. В этом случае холодопроизводящий комплекс может быть использован в качестве кондиционера.

Такое техническое решение бытового холодопроизводящего комплекса обладая общими достоинствами, свойственными агрегатам с принудительной циркуляцией воздуха позволяет получить новый технический результат : возможность изменения полезного объема комплекса и расширения его функциональных возможностей.

- Потребитель изменяя количество модулей, может по своему усмотрению компоновать холодильник таким образом, чтобы он обладал требуемыми

объемами как всего комплекса, так и отдельных теплоизолированных камер. Кроме того, соотношение полезных объемов низко- и среднетемпературных камер в период эксплуатации можно менять, например, в зависимости от количества обрабатываемых продуктов;

- Компоновка бытового холодильника, исходя из потребности каждого конкретного потребителя, позволяет снизить общую материалоемкость агрегата;
- Возможна специализация предприятий для выпуска только унифицированного холодильного агрегата. Производство только теплоизолированных камер, можно организовать на специализированных предприятиях, что существенно снизит складские и транспортные расходы;

- Наличие у каждого модуля своей дверцы позволяет снизить теплопритоки при открывании, уменьшить нагрузку на компрессор, снизить энергопотребление.

Значительно улучшить потребительские свойства бытового холодильника а также облегчить управление им возможно в том случае, если в качестве рабочего вещества холодильного агрегата использовать неазеотропную смесь хладонов (например, хладагент R60I (R 12-R 22-R 142) ТУ 6-02-1226-62/ Дреммох Т.С., Силина Л.Б., Ильченко Л.И. Экспериментальное исследование свойств раствора масла ХФ-12-16 и хладагента R 60I. Холодильная техника, 1964, № 1- С.18-20/.

Кипение такого холодильного агента в широком интервале температур дает возможность организовать отдельные потоки охлажденного воздуха в теплоизолированные камеры с оптимальной для каждого объема температурой. Это предохранит от обмораживания продуктов в среднетемпературной камере (овощи, фрукты), облегчит управление работой бытового холодильника из-за наличия независимых потоков воздуха, позволит снизить энергозатраты за счет выбора оптимального рабочего вещества и процентного содержания отдельных компонентов в нем. В таком техническом решении количество вертикальных каналов для прохода охлажденного воздуха, сообщенных с разделенными зонами испарителя, равно удвоенному количеству температурных уровней охлаждения

Наличие раздельных вертикальных каналов, соединенных со своей зоной испарителя, позволяет отдельный модуль конструктивно выполнить как кондиционер воздуха. При этом воздухораспределительные панели с отверстиями выполнены внешними с выпуском холодного и забором теплого воздуха из помещения.

При этом исключается дублирование холодильных агрегатов, увеличивается унификация холодильного оборудования (компрессоры, теплообменники и т.д.), благодаря чему снижаются материалоемкость и производственные затраты на изготовление, улучшаются потребительские свойства бытовых холодопроизводящих комплексов.

При анализе известных технических решений не обнаружено объектов со сходными признаками, следовательно предлагаемое решение обладает новизной и изобретательским уровнем и позволяет улучшить потребительские свойства бытовых холодопроизводящих комплексов, снизить материалоемкость, производственные затраты, а следовательно, и их стоимость.

На фиг. 1, 2 и 3 приведены технические решения предлагаемого бытового холодопроизводящего комплекса соответственно по п. 1, 2 и 3 формулы предлагаемого изобретения (общий вид холодопроизводящего комплекса и его варианты)

На фиг. 1 приведен предлагаемый бытовой холодопроизводящий комплекс, состоящий из отдельных модулей (холодильный агрегат 1, низко-среднетемпературной камеры 2 и 3) и крышки 4, установленных друг на друга и соединяющихся между собой посредством общих каналов для прохода охлажденного и теплого воздуха (соответственно 5 и 6) и уплотнительных элементов 7. Холодильный агрегат 1 в свою очередь содержит компрессор 8, конденсатор 9 и дроссельную трубку 10, ребристый испаритель 11, вентилятор 12, связанный воздушными трактами с каналами 5 и 6 для прохода охлажденного и теплого воздуха, а также вентилятор 13, обеспечивающий отвод теплоты из конденсатора 9. Модуль теплоизолированной камеры конструктивно состоит из корпуса 14, выполненного из жесткого

теплоизоляционного материала (например, стеклосферопластика) воздушных каналов 6 и 7, с установленными на них воздухораспределительными панелями 15 и 16, с жалюзными отверстиями для прохода воздуха. Перемещение дверцы 17, выполненной из теплоизоляционного материала, с уплотнителем 18 ограничена дугами 19, которые связаны с жалюзными отверстиями 15, 16 и перекрывают каналы 5 и 6 при открытии дверцы 17.

На фиг. 2 приведен холодильный агрегат I бытового холодопроизводящего комплекса по п. 2 формулы предлагаемого изобретения, содержащий компрессор 8, конденсатор 9, дроссельную трубку 10, а также вентилятор 12, (20-21 см. 12 на фиг. 1). В данном случае вентиляторы 20, 21 связаны воздушными трактами с каналами 22, 23 для прохода воздуха и разделенные зоны ребристого испарителя (в данном случае 24, 25 несколькими воздушными трактами (в данном случае, двумя) с вертикальными каналами для прохода охлажденного воздуха 26 и 27.

На фиг. 3. показан отдельный модуль 28 бытового холодопроизводящего комплекса по п. 3 формулы предлагаемого изобретения, конструктивно выполненный как кондиционер воздуха и содержащий внешние воздухораспределительные панели 29 и 30 с жалюзными отверстиями, соединенные с каналами 5 и 6 для прохода охлажденного и теплого воздуха.

Предлагаемый бытовой холодопроизводящий комплекс по п. 1 работает следующим образом. На холодильный агрегат I устанавливают потребное количество съемных модулей, например 2, 3 и закрывают <sup>сверху</sup> крышкой 4 сверху. Все модули соединяются между собой посредством общих каналов для прохода охлажденного и теплого воздуха (соответственно 5 и 6) по типу "шипаз" и уплотнительных элементов 7. После включения холодильного агрегата I компрессором 8 сжимают пары рабочего агента, после чего их конденсируют в конденсаторе 9 (отвод теплоты конденсации может быть осуществлен как путем конвекции, так и принудительно воздухом посредством вентилятора 13 и дросселируют в дроссельной трубке 10. Парожидкостную смесь низких температур и давления испаряют в ребристом испарителе 11, откуда вновь отправляют на всасывание в компрессор 8.

=71=

Охлажденный в ребристом испарителе II воздух нагнетают вентилятором 12, в воздушный канал 5, а оттуда через воздухораспределительные панели 15 в теплоизолированные камеры 2,3 где отбирают наружные теплопритоки через корпус 14 и тепловыделения от обрабатываемых продуктов. Отопленный воздух отбирают через воздухораспределительные панели 16 и по каналу 6 направляют к ребристому испарителю II.

Предлагаемый бытовой и холодопроизводящий комплекс по п.2 работает следующим образом. На холодильный агрегат I устанавливают низко- и средне-температурные камеры - модули и закрывают крышкой 4. Все модули соединяются между собой посредством общих каналов для прохода охлажденного 26,27. и отпеленного 22-23 воздуха и уплотнительных элементов 7. При этом количество вертикальных каналов для прохода охлажденного воздуха (в данном случае 26,27 равно количеству температурных уровней. После включения холодильного агрегата I компрессором 8 сжимают пары рабочего холодильного агента, в качестве которого используется неазеотропная смесь хладагенов (например, хладагент R50I (R 12-R 142) TU 6-02-1226-82), после чего их конденсируют в конденсаторе 9 и дросселируют в дроссельной трубке 10. Парожидкостную смесь после дроссельной трубки 10 испаряют в отдельных зонах ребристого испарителя: низкотемпературной 24 и среднетемпературной 25, откуда вновь направляют на всасывание в компрессор 8. Охлажденный в низкотемпературной зоне 24 ребристого испарителя воздух нагнетают вентилятором 20 в воздушный канал 26, откуда его направляют в низкотемпературные теплоизолированные модули (например, 2) бытового холодопроизводящего комплекса, а охлажденный в среднетемпературной зоне 25 ребристого испарителя воздух вентилятором 21 нагнетают через воздушный канал 27 в среднетемпературные модули (например, 3). Распределение воздуха в камерах аналогично описанному выше по п.1.

Предлагаемый модуль 25 бытового холодопроизводящего комплекса по п.3

конструктивно выполненный как кондиционер воздуха, работает следующим образом. Подаваемый по каналу 5 для прохода охлажденного воздуха обработанный воздух через внешнюю воздухораспределительную панель 29 с жалюзными отверстиями, направляют в помещение, где обеспечивают им требуемый тепловлажностный режим. Теплый воздух отбирают из помещения через внешнюю воздухораспределительную панель 30 с жалюзными отверстиями и по каналу 6 для прохода теплого воздуха направляют в холодильный агрегат I для охлаждения.

Проведенный анализ предлагаемой конструкции бытового холодильника показал, что данное техническое решение улучшает потребительские свойства бытовых холодопроизводящих комплексов, снижает материалоемкость и производственные затраты на их изготовление, т.е. позволяет получить существенный социальный и экономический эффект.

Директор, д.т.н.  
профессор



И.М.ВИРШУВСКИЙ

1. Бытовой холодопроизводящий комплекс, содержащий теплоизолированную камеру, холодильный агрегат, по крайней мере, с одним испарителем и одним вентилятором, воздухораспределительные панели с жалюзными отверстиями, установленные на стенках теплоизолированной камеры с образованием вертикальных каналов для прохода охлаждённого и тёплого воздуха, сообщённых с зоной размещения испарителя, отличающийся тем, что теплоизолированная камера состоит из нескольких самостоятельных съёмных модулей, соединённых между собой и с холодильным агрегатом, также выполненным в виде отдельного модуля, посредством общих каналов для прохождения охлаждённого и тёплого воздуха и уплотнительных элементов.

2. Бытовой холодопроизводящий комплекс по п.1, отличающийся тем, что в качестве рабочего агента холодильного агрегата использована неазеотропная смесь хладонов, при этом количество вертикальных каналов для прохода охлаждённого воздуха, сообщённых с разделёнными зонами испарителя, равно удвоенному количеству температурных уровней охлаждения.

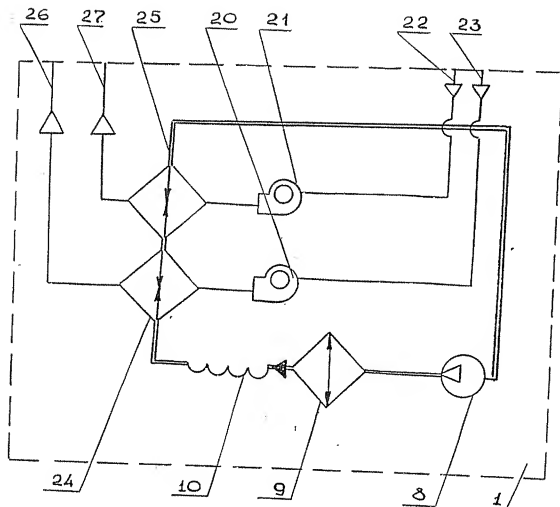
3. Бытовой холодопроизводящий комплекс по п.2., отличающийся тем, что отдельный модуль содержит внешние воздухораспределительные панели для выпуска холодного и тёплого воздуха из помещения.

ДИРЕКТОР



И.М.ВИРШУВСКИЙ, д.т.н., профессор





Фиг. 2

АВТОР И.М. ВИРЕВСКИЙ

